

RECHERCHES SUR LE SANG DES SÉLACIENS.

ACTION TOXIQUE DU SÉRUM DE TORPILLE (*TORPEDO MARMORATA*).

PAR M. E. GLEY.

Les recherches faites sur la toxicité du sang ou du sérum sanguin des Poissons, beaucoup moins nombreuses que celles faites avec le sérum des Mammifères, paraissent limitées à la famille des *Murénides* ⁽¹⁾. Il y a intérêt à étendre ces recherches.

Les *Murénides* sont des Téléostéens. Dans le sang d'autres Poissons, trouve-t-on aussi un venin? Considérons, par exemple, les Sélaciens. Parmi eux, il y a tout un groupe particulièrement intéressant au point de vue physiologique, celui des Hypotrèmes, comprenant les Raies et les Torpilles, c'est-à-dire des Poissons électriques.

J'ai constaté que le sang de Torpille (*Torpedo marmorata*) contient une substance très toxique pour divers Mammifères : Chien, Lapin, Cobaye ⁽²⁾.

On recueille aisément le sang de cet animal en introduisant une canule dans l'aorte, près du cœur. On centrifuge; on obtient une grande quantité d'un sérum clair habituellement et très légèrement bleuâtre, qui se conserve sans altération à la glacière, si on a pris soin de le recueillir aseptiquement. Pour 10 centimètres cubes de sang, on a de 8 à 9 centimètres cubes de sérum. Le sang contient donc peu d'éléments solides. — Ce sang, quand il n'a pas été en contact avec les tissus de l'animal, coagule très lentement. Par la centrifugation, on obtient souvent en réalité, non pas le sérum, mais le plasma. A la longue, il se forme dans ce plasma un caillot en sac. Le plasma coagule abondamment à la température de 56 degrés; on peut donc admettre qu'il contient beaucoup de matière fibrinogène.

Le sérum de Torpille, injecté dans les veines du Lapin, tue cet animal à la dose de 1 c. c. 8 à 2 centimètres cubes par kilogramme ⁽³⁾. Le sérum est préalablement dilué dans une égale quantité d'eau salée ou dans une quantité supérieure. A cette dose, les Lapins meurent dans un laps de temps qui varie de 8 ou 10 minutes (le plus fréquemment) à 40 minutes. Les

(1) A. Mosso : Un venin dans le sang des *Murénides* (*Arch. italiennes de biol.*, X, 141-169; 1888). — Mosso a expérimenté avec le sang d'Anguille, de Congre et de Murène.

(2) Ces recherches ont été commencées à la station biologique d'Arcachon, où j'ai été accueilli par le professeur Jolyet de la façon la plus aimable. Depuis, il a pris la peine de m'envoyer du sérum dans d'excellentes conditions. Je dois le remercier vivement de cette obligeance.

(3) Le sérum d'Anguille est environ dix fois plus toxique pour le Lapin (voir L. CANUS et E. GLEY, Recherches sur l'action physiologique du sérum d'Anguille... [*Arch. internat. de pharmacodynamie*, V, p. 247-305, 1898]).

principaux accidents consistent en des troubles respiratoires (augmentation d'amplitude des mouvements respiratoires, dyspnée, quelquefois de la polypnée), de la parésie, un peu d'agitation motrice; la parésie s'aggrave rapidement et la respiration s'arrête; la sensibilité est conservée jusqu'à la mort; à l'ouverture immédiate du thorax, on constate que le cœur bat encore. Avec des doses moindres (1 centimètre cube à 1 c. c. 5 par kilogramme), les animaux présentent des accidents plus ou moins graves (polypnée, parésie, diarrhée, abaissement de la température centrale) qui durent plus ou moins longtemps (en général, 24 heures avec la dose de 1 c. c. 5 par kilogramme).

Ce sérum est un peu plus toxique pour le Cobaye. La dose de 1 c. c. 5 par kilogramme tue en dix minutes (l'injection est faite dans une veine jugulaire); avec 1 centimètre cube, les animaux meurent en quelques heures (5 à 6 heures). Les troubles respiratoires et de la motricité sont analogues à ceux que présentent les Lapins; on observe quelques mouvements convulsifs⁽¹⁾; la mort est due aussi à l'arrêt de la respiration.

Je n'ai pas déterminé la toxicité pour le Chien. Mais j'ai constaté sur cet animal que, à la dose de 0 c. c. 7 par kilogramme, le sérum de Torpille, injecté dans une veine, amène une chute considérable de la pression sanguine intra-artérielle et une grande diminution de la coagulabilité du sang. Ce sont des effets que produit aussi le sérum d'Anguille. Quand la pression s'est un peu relevée, une nouvelle dose la fait de nouveau tomber. Il est possible que l'on obtienne cette diminution de la pression avec des doses plus faibles encore.

Le sérum chauffé pendant un quart d'heure à 57 degrés perd ses propriétés toxiques. Du moins, une quantité un peu supérieure (2 c. c. 4 par kilogramme) à la dose sûrement mortelle chez le Lapin et une dose double (3 centimètres cubes par kilogramme) de la dose sûrement mortelle chez le Cobaye n'ont pas provoqué d'accidents. On sait que tous les sérums toxiques perdent leur action par le chauffage au-dessus de 55 degrés; c'est là un fait général.

Parmi les propriétés du sérum de Torpille, il faut spécialement signaler sa propriété globulicide. Par là encore, il se rapproche de tous les autres sérums. Les globules du Lapin laissent diffuser leur hémoglobine en quelques heures dans une solution isotonique de chlorure de sodium à laquelle on a ajouté du sérum, même dilué à 1/1000°; après 24 heures, il y a une légère hémolyse avec la dilution à 1/2000°. Les globules du Cobaye sont un peu plus sensibles; l'hémolyse est nette après 10 heures dans la dilution à 1/2000°; après 24 heures, il y a encore une faible hémolyse dans une solution à 1/4000°. Ce sérum est donc très hémolytique. Il l'est beaucoup moins cependant que le sérum d'Anguille qui détruit encore les globules de Lapin

(1) Les Lapins en présentent aussi parfois, mais cette phase est très brève.

à 1/10000° et à 1/15000°⁽¹⁾. — Ce sérum chauffé à 56 degrés pendant 15 minutes a perdu cette propriété, si bien que même une dilution à 1/10° reste sans effet.

Par des injections répétées et graduellement croissantes de sérum, on peut immuniser le Lapin contre l'action toxique. En même temps, lorsque l'immunité est réalisée, le sérum du Lapin a acquis la propriété antiglobulicidé; une quantité déterminée du sérum de l'animal immunisé protège les globules d'un autre Lapin contre l'action hémolytique d'une quantité déterminée de sérum de Torpille⁽²⁾; la dose antihémolytique nécessaire varie naturellement avec le degré d'immunisation.

Je me propose de rechercher si le sang de la Raie, poisson électrique du même groupe, est également toxique et si le sang d'autres Sélaciens non électriques présente ou non la même action.

DE LA CONTINUITÉ DE L'ÉVOLUTION FOLIAIRE DANS LE SAPIN PINSAPO
(*ABIES PINSAPO*),

PAR M. G. CHAUVEAUD.

Chez les Conifères, les feuilles définitives sont précédées, comme on sait, par des feuilles primordiales plus ou moins nombreuses. En étudiant le développement des feuilles de ces plantes, j'ai pu constater que leurs caractères différentiels sont encore moins tranchés qu'on ne l'indique d'ordinaire et que le passage de la première feuille primordiale à la feuille définitive est le résultat d'une différenciation progressive continue.

Pour faire cette constatation, prenons, par exemple, l'*Abies Pinsapo* chez lequel il a été décrit et figuré⁽³⁾ les cinq catégories de feuilles suivantes :

- 1° Feuilles d'une pousse de première année;
- 2° Feuilles d'une pousse de seconde année;
- 3° Feuilles d'une pousse de troisième ou quatrième année;
- 4° Feuilles d'une pousse de cinquième année;
- 5° Feuilles d'une pousse de *n*° année ou feuilles définitives.

(1) Voir L. CAMUS et E. GLEY, *loc. cit.*

(2) C'est un nouvel exemple d'une réaction directe, *in vitro*, d'une antitoxine sur une toxine (voir L. CAMUS et E. GLEY, *loc. cit.*).

(3) AUG. DAGUILLON, Recherches morphologiques sur les feuilles des Conifères (*Revue gén. de bot.*, p. 248, t. II).